PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

B25D 16/00

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

30. Dezember 1998 (30.12.98)

WO 98/58774

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE98/01247

A1

(22) Internationales Anmeldedatum:

6. Mai 1998 (06.05.98)

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Prioritätsdaten:

197 26 383.6

21. Juni 1997 (21.06.97)

DE

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HECHT, Joachim [DE/DE]; Rossweg 12/1, D-71106 Magstadt (DE).

(54) Title: ELECTRIC MACHINE TOOL

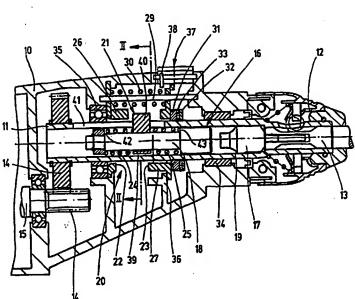
(54) Bezeichnung: ELEKTROWERKZEUGMASCHINE

(57) Abstract

The invention relates to an electrical machine tool for rotational and/or percussive tools such as drilling machines or hammer drills, comprising a machine housing (10) with an electrically driven working spindle (11) to drive a tool fitting (12) and a mechanical percussive element (16) which has a beater (18) that is accelerated in its axial direction, directly or indirectly beating the shaft of the tool and a drive unit (20) which causes the beater (18) to accelerate on the basis of a rotational movement. Said drive unit (20) comprises an axially displaceable sensing element synchronously operating with the working spindle (11) in order to achieve higher working spindle (11) speeds without using a countershaft. Said sensing element (21) is guided between two ring-shaped curved paths (22, 23) arranged in a rotationally fixed manner in relation to the working spindle (11) with axial clearance.

(57) Zusammenfassung

Bei einer Elektrowerkzeugmaschine für drehend und/oder schlagendarbeitende Werkzeuge, wie Bohr- oder Schlaghammer oder Schlagbohrmaschine, die ein Maschinengehäuse (10) mit darin gelagerter, elektrisch angetriebener Arbeitsspindel (11) zum Antrieb einer Werkzeugaufnahme (12) sowie ein mechanisches Schlagwerk (16) aufweist, das einen in seiner axialen Richtung beschleunigten, direkt oder indirekt den Schaft des Werkzeugs mit Schlägen beaufschlagenden Schläger (18) und einen die Beschleunigung des Schlägers (18) aus einer Rotationsbewegung ableitende Treibereinheit (20) aufweist, umfaßt die Treibereinheit (20) zur Realisierung größerer Drehzahlen der Arbeitsspindel (11) durch Verzicht auf eine Vorgelegewelle ein mit der Arbeitsspindel (11) synchron umlaufendes, axial verschieblich angeordnetes Abtastglied (21), das zwischen zwei zur Arbeitsspindel (11) verdrehfest angeordneten, ringförmigen Kurvenbahnen (22, 23) mit axialem Spiel geführt ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| AL | Albanien | EŞ | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
|----|------------------------------|-----|-----------------------------|----|-----------------------------|----|------------------------|
| AM | Armenien | FÍ | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | | Republik Mazedonien | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungam | ML | Mali | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MN | Mongolei | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL. | Israel | MR | Mauretanien | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MW | Malawi | US | Vereinigte Staaten von |
| CA | Kanada | П | Italien | MX | Mexiko | | Amerika |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik | NZ | Neuseeland | zw | Zimbabwe |
| CM | Kamerun | | Korea | PL | Polen | | |
| CN | China | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CU | Kuba | KZ | Kasachstan | RO | Rumānien | | |
| CZ | Tschechische Republik | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| DE | Deutschland | Li | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DK | Dänemark | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| EE | Estland | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

WO 98/58774 PCT/DE98/01247

5

10

Elektrowerkzeugmaschine

15

25

30

35

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Elektrowerkzeugmaschine für drehend und/oder schlagend arbeitende Werkzeuge, wie Bohrund/oder Schlaghammer oder Schlagbohrmaschine, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Bei einem bekannten Bohr- und/oder Schlaghammer dieser Art (DE 41 21 279 A1) umfaßt die Treibereinheit einen Exzenter, der auf einer die Arbeitsspindel über ein Zahnrad antreibenden Vorgelegewelle sitzt und über ein Nadellager eine einen Durchbruch aufweisende Anlenkhülse aufnimmt, und ein elastisch nachgiebiges Treiberglied, das um eine quer zur Vorgelegewelle ausgerichtete Achse kippbar im Maschinengehäuse festgelegt ist. Das Treiberglied weist einen von der Achse weg sich zur Anlenkhülse erstreckenden Hebel, der in deren Durchbruch eingreift, und einen rechtwinklig dazu von der Achse aus sich weg erstreckenden, zweischenkeligen Bügel auf, der an seinem freien Ende schleifenartig geschlossen und mit Spiel zwischen zwei am Schläger ausgebildeten Bünden angelenkt ist. Der

Schläger ist in der hohl ausgebildeten Antriebsspindel mit Verschiebespiel aufgenommen, wobei ein eingesetzter O-Ring dämpfend auf den Schläger wirkt und dessen selbsttätiges Verschieben verhindert. Zwischen dem Werkzeugschaft und dem Schläger ist ein Döpper oder Schlagbolzen angeordnet.

Im Betrieb wird das Treiberglied über den Exzenter hin- und hergehend angetrieben, wobei nur die vertikalen Auslenkungen des Exzenters auf den Hebel übertragen werden, während die Querbewegung der Ankerhülse durch den in dieser Richtung verbreiterten Durchbruch nicht an den Hebel gelangen. Damit führt das Treiberglied eine hin- und hergehende Bewegung um seine Achse aus. Im Augenblick des Aufpralls des Schlägers auf den Döpper und damit auf das Werkzeug befindet sich das Treiberglied in seinem werkzeugseitigen Totpunkt. Der Schläger wird nach dem hartem Aufprall reflektiert und fliegt rückwärts auf den sich ebenfalls zurückbewegenden Bügel des Treiberglieds zu. Bei guter Abstimmung des Schlagwerks berührt der vordere Bund den Bügel des Treiberglieds dabei nur leicht oder gar nicht. Nach dem Durchfahren seines motorseitigen Totpunkts kommt das Treiberglied wieder in Kontakt mit dem vorderen Bund des Schlägers. Dabei wird der Bügel aufgrund der kinetischen Energie des Schlägers nach hinten gebogen. Die noch von dem Rückprall des Schlägers herrührende Energie wird somit an das elastische Treiberglied abgegeben und darin als Federenergie gespeichert. In der nachfolgenden Vorwärtsbewegung des Bügels beschleunigt dieser den Schläger sowohl aufgrund der Vorwärtsbewegung des Treiberglieds als auch aufgrund des zurückfedernden Bügels wieder in Richtung auf das Werkzeug, wobei der Schläger in der Regel höhere Geschwindigkeiten erreicht als der antreibende Bügel. Dies führt zum Ablösen des Schlägers vom Treiberglied. Der Schläger fliegt dann eine gewisse Strecke frei weiter bis ein erneuter Aufprall auf den Döpper und das Werkzeug erfolgt.

5

10

15

20

25

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Elektrowerkzeugmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch das erfindungsgemäß konstruierte mechanische Schlagwerk auf eine Vorgelegewelle verzichtet und damit eine größere Spindeldrehzahl realisiert werden kann. Durch die Wahl der Anzahl der auf den Kurvenbahnen vorhandenen axialen Erhebungen und Vertiefungen werden entsprechend viele Schläge pro Spindelumdrehung erzielt. Mit dem erfindungsgemäßen Schlagwerk kann sehr kostengünstig ein Elektrohandwerkzeug mit Schwerpunkt auf kleine Werkzeugdurchmesser gefertigt werden, bei dem der Schmieraufwand recht gering ist.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Meßvorrichtung möglich.

Oemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die parallel zur Achsrichtung der Arbeitsspindel sich erstreckenden Erhebungen und Vertiefungen der Kurvenbahnen von mehreren Perioden einer sinusartigen Kurve gebildet, wobei die beiden Kurvenbahnen parallel oder versetzt zueinander verlaufen. Bevorzugt werden drei oder fünf Perioden einer Sinuskurve pro Kurvenbahn.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Federspeicher als Druckfedern ausgebildet, die einfach und preiswert zu fertigen und zu montieren sind.

Zeichnung

30

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten
Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibng näher
erläutert. Es zeigen teilweise in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ausschnittweise einen Längsschnitt eines Bohrhammers zum wahlweisen Bohren oder Schlagbohren,
- 5 Fig. 2 ausschnittweise einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1,
 - Fig. 3 ausschnittweise eine Abwicklung zweier
 Kurvenbahnen im Schlagwerk des Bohrhammers
 in Fig. 1,
 - Fig. 4 jeweils ausschnittweise ein modifiziertes bis 7 Schlagwerk gemäß weiteren Ausführungsbeispielen.
- 15 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Abtriebswelle selbst.

35

Der in Fig. 1 ausschnittweise im Längsschnitt dargestellte Bohrhammer als Ausführungsbeispiel einer allgemeinen, vorzugsweise handgeführten Elektrowerkzeugmaschine mit drehend und/oder schlagend arbeitendem Werkzeug, weist ein Gehäuse 10 und eine im Gehäuse 10 drehend und axial verschiebbar 20 gelagerte, hülsenförmige Arbeitsspindel 11, auch Spindelhülse genannt, sowie einen hier nicht dargestellten Elektromotor für den Drehantrieb der Arbeitsspindel 11 auf. Am vorderen Ende der Arbeitsspindel 11 ist eine Werkzeugaufnahme 12 ausgebildet, in der der Schaft 13 eines Werkzeugs drehfest und 25 begrenzt axial verschieblich aufgenommen ist. Die Arbeitsspindel 11 wird über ein Zahnrad 14 in Drehung versetzt, das auf dem von der Werkzeugaufnahme 12 abgekehrten Spindelende der Arbeitsspindel 11 drehfest sitzt und mit einem Antriebsritzel 14 kämmt, das am Wellenende einer im Gehäuse 10 30 gelagerten Antriebswelle 15 ausgebildet ist. Die Antriebswelle 15 ist über ein hier nicht dargestelltes Getriebe mit der Abtriebswelle des Elektromotors verbunden oder bildet die

Für den Schlagbohrbetrieb ist ein mechanisches Schlagwerk 16 vorgesehen, das einen in seiner axialen Richtung beschleunigten und über einen Schlagbolzen oder Döpper 17 auf den Schaft 13 des in der Werkzeugaufnahme 12 gehaltenen Werkzeugs auftreffenden Schläger 18 und eine die Beschleunigung des Schlägers 18 aus einer Rotationsbewegung der Arbeitsspindel 11 ableitende Treibereinheit 20 aufweist. Der Schläger 18 und der Döpper 17 sind mit Spiel axial verschieblich in der hülsenförmigen Antriebsspindel 11 aufgenommen. Die Verschiebebewegung des Döppers 17 ist in Richtung zum Schläger 18 hin durch einen in einer Innennut in der Arbeitsspindel 11 eingelegten Sprengring 19 und zur Werkzeugaufnahme 12 hin durch das Stirnende des Schaftes 13 des Werkzeugs begrenzt.

15

5

10

Die Treibereinheit 20 umfaßt ein mit der Arbeitsspindel 11 synchron umlaufendes, axial verschieblich angeordnetes Abtastglied 21, das zwischen zwei parallelen, koaxial zur Arbeitsspindel 11 verdrehfest im Gehäuse 10 angeordneten, ringförmigen Kurvenbahnen 22,23 mit axialem Spiel geführt ist, 20 und zwei im Verschiebeweg des Schlägers 18 wirksame, zueinander gegensinnig wirkende Federspeicher, die von dem Abtastglied 21 direkt oder indirekt spannbar sind, wobei die Federspeicher bevorzugt als Druckfedern 24,25 ausgebildet sind. Eine Abwicklung der Kurvenbahnen 22,23 ist in Fig. 3 25 ausschnittweise dargestellt, wobei Pfeil 28 in Fig. 3 in Achsrichtung der Arbeitsspindel 11 liegt und zur Werkzeugaufnahme 12 weist. Wie deutlich zu erkennen ist, haben die Kurvenbahnen 22 Erhebungen 221 bzw. 231 und Vertiefungen 222 bzw. 223, die in Achsrichtung der Arbeitsspindel 11 weisen. Die Erhebungen 221 bzw. 231 und Vertiefungen 222 bzw. 30 232 werden im Beispielfall durch eine Sinuskurve dargestellt, wobei über den Kreisumfang der Kurvenbahnen 22,23 mehrere Perioden einer Sinuskurve vorhanden sind. Bevorzugt werden drei oder fünf Perioden vorgesehen, so daß auf jeder Kurvenbahn 22 bzw. 23 also drei bzw. fünf Erhebungen 221 bzw. 35

231 und drei bzw. fünf Vertiefungen 222 bzw. 232 vorhanden sind. Die Zahl der in Achsrichtung kolinearen Erhebungen und Vertiefungen richtet sich nach der gewünschten Anzahl von Schlägen auf den Schaft 13 des Werkzeugs während einer Umdrehung der Arbeitsspindel 11.

Die Kurvenbahnen 22 und 23 sind jeweils auf einer Kurvenscheibe 26 bzw. 27 ausgebildet. Die Kurvenscheibe 26 ist im Gehäuse 10 starr festgelegt. Die Kurvenscheibe 27 ist auf vorzugsweise drei auf einem zur Arbeitsspindel 11 koaxialen 10 Teilerkreis angeordneten, gegeneinander um 1200 Umfangswinkel versetzt angeordneten Bolzen 29 verschieblich geführt. Die Bolzen 29 sind im Maschinengehäuse 10 eingespannt und nehmen jeweils eine Andruckfeder 30 auf, die sich zwischen den beiden Kurvenscheiben 26,27 abstützt. Unter der Wirkung der 15 Andruckfedern 30 liegt die Kurvenscheibe 27 an einem auf der Arbeitsspindel 11 mittels zweier Scheiben 31,32 axial unverschieblich festgelegten Axiallager 33 an. Die Verschiebebeweglichkeit der Kurvenscheibe 27 dient dem Zu- und Abschalten des Schlagwerks 16. Drückt der den Bohrhammer 20 haltende Bedienende das in die Werkzeugaufnahme 12 eingespannte Werkzeug gegen eine Bearbeitungsfläche, so wird das Werkzeug um einen begrenzten Verschiebeweg in die Werkzeugaufnahme 12 hinein verschoben. Die Verschiebebewegung des Werkzeugs wird von dem Schaft 13 auf den Döpper 17 25 übertragen, der über den Sprengring 19 die mittels eines Gleitlagers 34 und eines Kugellagers 35 im Gehäuse 10 gelagerte Arbeitsspindel 11 soweit verschiebt, bis die Kurvenscheibe 27 an einem im Gehäuse 10 ausgebildeten Anschlag 36 anschlägt. In dieser in Fig. 1 gezeigten Betriebsstellung 30 ist das Schlagwerk 16 eingeschaltet und das Abtastglied 21 zwischen den beiden Kurvenbahnen 22,23 auf den Kurvenscheiben 26,27 geführt. Wird das Werkzeug von der Bearbeitungsfläche abgehoben, so schieben die Andruckfedern 30 die Kurvenscheibe 27 in Fig.1 nach rechts, wobei die Kurvenscheibe 27 über das 35 Axiallager 33 die Arbeitsspindel 11 wieder zurückschiebt. Der

PCT/DE98/01247

Abstand der beiden Kurvenbahnen 22,23 wird dabei soweit vergrößert, daß das Abtastglied 21 zwischen den beiden Kurvenbahnen 22,23 frei hindurchdreht, ohne mit diesen in Kontakt zu gelangen. Das Schlagwerk 16 ist abgeschaltet.

5

10

15

35

Für den Bohrbetrieb ist die völlige Abschaltung des Schlagwerks 16 erforderlich. Hierzu ist am Maschinengehäuse 10 ein manuell zu bedienendes Abschaltglied 37 in Form eines um 180° drehbaren Knebelgriffs angeordnet, in das exzentrisch ein Paßstift 38 eingesetzt ist. Durch Drehen des Abschaltglieds 37 um 180° schwenkt der Paßstift 38 in den Verschiebeweg der Kurvenscheibe 27 ein und legt sich in der Grundposition der Kurvenscheibe 27, den diese bei unbelastetem Werkzeug unter der Rückstellkraft der Andruckfedern 30 einnimmt, als Anschlag unmittelbar vor die Kurvenscheibe 27. Damit ist eine Verschiebebewegung der Kurvenscheibe 27 blockiert, das Schlagwerk 16 ist abgeschaltet und der Bohrhammer arbeitet als Bohrmaschine mit ausschließlich drehendem Werkzeug.

In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der
Treibereinheit 20 sitzt das Abtastglied 21 mit einem Ringteil
39 mit Spiel auf dem Schläger 18 und ragt mit einem radial vom
Ringteil 39 abstehenden Abtastfinger 40 durch einen
Axialschlitz 41 in der Spindelhülse 11 hindurch bis zwischen
die Kurvenbahnen 22,23 auf den beiden Kurvenscheiben 26,27.
Der Abtastfinger 40 ist auch in der Abwickung der Kurvenbahnen
22,23 in Fig. 3 angedeutet. Die beiden Druckfedern 24,25 der
Treibereinheit 20 sind auf den Schläger 18 aufgeschoben und
stützen sich einerseits an den in Achsrichtung voneinander
abgekehrten Stirnflächen des Ringteils 39 und andererseits an
am Schläger 18 ausgebildeten Radialschultern 42,43 ab.

Im Betrieb des Schlagwerks 16 beschleunigt die Kurvenbahn 22 mit jeder Erhebung 221 den Schläger 18 in Richtung des Döppers 17, der auf den Döpper 17 aufprallt und über diesen einen Schlag auf die Stirnseite des Schaftes 13 des Werkzeugs

35

ausübt. Der Parallelabstand der beiden Kurvenbahnen 22,23 bei an dem Anschlag 36 am Gehäuse 10 anliegender Kurvenscheibe 27 und die Druckfedern 24,25 sind so aufeinander abgestimmt, daß der Abtastfinger 40 des Abtastglieds 20 beim Auftreffen des Schlägers 18 auf den Döpper 17 von den Kurvenbahnen 22,23 weitgehend entkoppelt ist. Der Schläger 18 wird nach dem 5 Aufprall auf den Döpper 17 reflektiert und fliegt rückwärts auf die Vertiefung 222 der Kurvenbahn 22 zu. Bei guter Schlagwerksabstimmung berührt der Abtastfinger 40 die Vertiefung 232 der Kurvenbahn 23 nur leicht oder gar nicht. 10 Unter Umständen kann es erforderlich sein, zur Schlagwerksabstimmung die Kurvenbahnen 22,23 in Umfangsrichtung zueinander zu versetzen. Nach Durchfahren des Totpunktes der Kurvenbahn 22 an der tiefsten Stelle der Vertiefung 222 berührt der Abtastfinger 40 die Kurvenbahn 22 wieder. Aufgrund der kinetischen Energie des Schlägers 18 wird 15 der Schläger 18 gegen die Druckfeder 25 in Richtung des Abtastglieds 21 verschoben und damit gespannt, so daß kinetische Energie des Schlägers 18 in Federspannung umgespeichert wird. Der Schläger 18 wird anschließend durch diese Energie und durch die nachfolgende Erhebung 221 der 20 Kurvenbahn 22 nach vorn beschleunigt. Bevor der Schläger 18 auf den Döpper 17 trifft, löst sich der Abtastfinger 40 von der Kurvenbahn 22 und der beschriebene Vorgang wiederholt sich. 25

Bei der in Fig. 4 ausschnittweise dargestellten modifizierten Treibereinheit 20 wird das Abtastglied 21 von den radial nach außen abgebogenen, aneinanderliegenden Federenden 241 und 251 der beiden Druckfedern 24,25 gebildet. Ein separates Bauteil mit Ringteil 39 und Abtastfinger 40 entfällt. Die beiden fest miteinander verbundenen Federenden 241,251 ragen nach Montage durch den Axialschlitz 41 in der Spindelhülse oder Antriebsspindel 11 hindurch und werden zwischen den beiden Kurvenbahnen 22,23 auf den Kurvenscheiben 26,27 in gleicher Weise wie beschrieben geführt.

In Fig. 5 ist noch zeichnerisch skizziert, daß die beiden aneinanderliegenden Federenden auch einstückig miteinander verbunden sein können. Die beiden Druckfedern 24,25 bilden dann eine einstückige Druckfeder 44 mit einem radial abstehenden Federbogen 441, der durch den Axialschlitz 41 in der Spindelhülse oder Antriebsspindel 11 hindurchtritt und zwischen den Kurvenbahnen 22,23 als Abtastglied 21 geführt wird.

Die in Fig. 6 im Längsschnitt ausschnittweise dargestellte Treibereinheit 20 ist gegenüber der vorstehend beschriebenen 10 Treibereinheit 20 insoweit modifiziert, als die Druckfedern 24,25 außerhalb der Spindelhülse oder Antriebsspindel 11 angeordnet sind. Das Abtastglied 21 weist zwei mit Spiel auf der Spindelhülse 11 sitzende Gleitringe 45,46 auf, an denen 15 jeweils einstückig ein radial abstehender, hohler Abtastvorsprung 45a,46a angeformt ist. In die zueinander verschieblichen Abtastvorsprünge 45a,46a ragt ein durch den Durchtrittsschlitz 41 in der Spindelhülse 11 hindurchgeführter und im Schläger 18 verankerter Verbindungsstift 47 hindurch. In den Abtastvorsprüngen 45a,46a befinden sich axiale 20 Halteschlitze 45b,46b, durch die der Verbindungsstift 47 greift. Der Verbindungsstift 47 ist in den Abtastvorsprüngen 45a,46a drehfest festgelegt, kann aber in Achsrichtung mit den Gleitringen 45,46 verschoben werden. Die im Innern der Abtastnocken 45,46 angeordneten Druckfedern 24,25 stützen sich 25 einerseits an der Innenwand der Abtastnocken 45,46 und andererseits am Verbindungsstift 47 ab. Infolge der Spannkraft der Druckfedern 24,25 werden die Gleitringe 45,46 voneinander weg beaufschlagt, so daß der Verbindungsstift 47 zur Anlage an Laschen 45c,46c an den Abtastvorsprüngen 45a,46a kommt. Die 30 Anordnung der Kurvenscheiben 26,27 ist wie in Fig. 1 getroffen, so daß die Abtastnocken 45,46 zwischen den beiden Kurvenbahnen 22,23 geführt sind.

Bei der in Fig. 7 im Längsschnitt ausschnittweise dargestellten modifizierten Treibereinheit 20 ist die die Kurvenbahn 21 tragende Kurvenscheibe 26 ebenfalls axial verschieblich ausgebildet und wie die Kurvenscheibe 27 auf den Bolzen 29 axial verschieblich geführt. Die Kurvenscheibe 27 5 ist quer zu ihrer Achsrichtung in einen die Kurvenbahn 23 tragenden Scheibenteil 271 und einen an dem auf der Spindelhülse oder Antriebsspindel 11 festgelegten Axiallager 33 sich abstützenden Scheibenteil 272 unterteilt. Das Abtastglied 21 ist starr mit dem Schläger 18 verbunden und ragt durch den Axialschnitt 41 in der Spindelhülse 11 hindurch 10 und ist wiederum zwischen den beiden Kurvenbahnen 22,23 geführt. Die beiden Druckfedern 24,25 umgeben koaxial die Spindelhülse 11, wobei die Druckfeder 24 sich zwischen dem Gehäuse 10 und der Kurvenscheibe 26 und die Druckfeder 25 sich 15 zwischen den beiden Scheibenteilen 271 und 272 der Kurvenscheibe 27 abstützt.

Die Wirkungsweise der modifizierten Treibereinheit 20 gemäß

Fig. 6 und 7 ist die gleiche wie die der Treibereinheit 20 in
Fig. 1, so daß insoweit auf die dortige Beschreibung verwiesen wird.

25

10

Ansprüche

Elektrowerkzeugmaschine für drehend und/oder schlagend arbeitende Werkzeuge, wie Bohr- oder Schlaghammer oder 1. 15 Schlagbohrmaschine, mit einem Maschinengehäuse (10), mit einer im Maschinengehäuse (10) gelagerten, drehend antreibbaren Arbeitsspindel (11), die ihrerseits eine Werkzeugaufnahme (12) zur Aufnahme eines Werkzeugs antreibt, und mit einem mechanischen Schlagwerk (16), das 20 eine in seiner axialen Richtung beschleunigten, direkt oder indirekt den Schaft (13) des Werkzeugs mit Schlägen beaufschlagenden Schläger (18) und eine die Beschleunigung des Schlägers (18) aus einer Rotationsbewegung ableitende Treibereinheit (20) 25 aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibereinheit (20) ein mit der Arbeitsspindel (11) synchron umlaufendes, axial verschieblich angeordnetes Abtastglied (21) aufweist, das zwischen zwei zur Arbeitsspindel (11) verdrehfest angeordneten, ringförmigen Kurvenbahnen 30 (22,23) mit in Achsrichtung der Arbeitsspindel (11) weisenden Erhebungen (221,231) und Vertiefungen (222,232) mit axialem Spiel geführt ist.

- Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibereinheit (20) zwei im Verschiebeweg des Schlägers (18) wirksame, zueinander gegensinnig wirkende Federspeicher (24,25) aufweist, die von dem Abtastglied(21) direkt oder indirekt spannbar sind.
- 3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (221,231) und Vertiefungen (222,232) von mehreren, vorzugsweise drei oder fünf, Perioden einer sinusähnlichen Kurve gebildet sind.
- 4. Maschine nach einem der Anprüche 1 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Parallelabstand der Kurvenbahnen (22,23) mit ihren in Achsrichtung der Arbeitsspindel (11) kolinearen Erhebungen (221,231) und Vertiefungen (222,232) und die Federspeicher (24,25) so aufeinander abgestimmt sind, daß das Abtastglied (21) beim direkten oder indirekten Auftreffen des Schlägers (18) auf den Werkzeugschaft (13) von den Kurvenbahnen (22,23) weitgehend entkoppelt ist und bei der nachfolgenden Reflexion des Schlägers (18) weitgehend entkoppelt bleibt.
- 5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 4, dadurch 25 gekennzeichnet, daß die Federspeicher als Druckfedern (24,25) ausgebildet sind.
- 6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kurvenbahnen (22,23) auf je einer von zwei ringförmigen Kurvenscheiben (26,27) ausgebildet sind, die im Maschinengehäuse (10) koaxial zur Arbeitsspindel (11) undrehbar festgelegt sind, und daß eine der Kurvenscheiben (27) zum Zu- und Abschalten des Schaltwerks (16) im Maschinengehäuse (10) axial verschieblich geführt ist.

PCT/DE98/01247

WO 98/58774

13

5

35

Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß 7. eine Axialverschiebung der verschieblichen Kurvenscheibe (27) aus dem von einem Bediener über das Maschinengehäuse (10) erzeugten Andruck des in der Werkzeugaufnahme (12) gehaltenen Werkzeugs abgeleitet ist.

- Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die 8. Arbeitsspindel (11) im Maschinengehäuse (10) axial verschieblich gelagert ist, daß die verschiebliche Kurvenscheibe (27) mittels Andruckfedern (30) an einem an 10 der Arbeitsspindel (11) unverschieblich festgelegten Axiallager (33) angedrückt ist und daß ein gehäuseseitiger Anschlag (36) zur Begrenzung der Axialverschiebung der Arbeitsspindel (11) vorgesehen ist, an dem die verschiebliche Kurvenscheibe (27) bei durch 15 den Werkzeugandruck hervorgerufener Axialverschiebung der Arbeitsspindel (11) festgelegt wird.
- Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die 9. verschiebliche Kurvenscheibe (27) auf mehreren, 20 vorzugsweise drei, auf einem zur Arbeitsspindel (11) koaxialen Teilerkreis um gleiche Umfangswinkel zueinander versetzt angeordneten, parallelen Bolzen (29) gleitet und daß die Andruckfedern (30) auf den Bolzen (29) aufgenommen sind. 25
- Maschine nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, 10. daß ein manuell zu bedienendes Abschaltglied (37) für das Schaltwerk (16) einen in den Verschiebeweg der verschieblichen Kurvenscheibe (27) einschwenkbaren 30 Anschlag (38) aufweist, der die verschiebliche Kurvenscheibe (27) in ihre Grundposition festlegt, die sie bei unbelastetem Werkzeug unter der Rückstellkraft der Andruckfedern (30) einnimmt.

- Maschine nach einem der Ansprüche 8 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schläger (18) in der als Spindelhülse (11) ausgebildeten Arbeitsspindel axial verschieblich einliegt und das mit dem Schläger (18) gekoppelte Abtastglied (21) durch einen Axialschlitz (41) 5 in der Spindelhülse (11) hindurchragt und daß zwischen Schläger (18) und Werkzeugschaft (13) ein in der Spindelhülse (11) verschiebbarer Döpper (17) angeordnet ist, der zur Übertragung einer vom Werkzeugandruck bewirkten axialen Werkzeugverschiebung auf die 10 Spindelhülse (11) an seiner dem Schläger (18) zugekehrten Stirnseite, vorzugsweise über einen in der Innenwand der Spindelhülse (11) eingesetzten Sprengring (19), an der Spindelhülse (11) abstützbar ist.
- 12. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastglied (21) verschieblich auf dem Schläger (18) sitzt und zwischen die Kurvenscheiben (21,22) hineinragt und daß die beiden Druckfedern (24,25) auf den Schläger (18) aufgeschoben sind und sich zwischen je einer der beiden in Achsrichtung voneinander abgekehrten Seiten des Abtastglieds (21) und je einer der am Schläger (18) ausgebildeten Ringschultern (42,43) abstützen.
- 25 13. Maschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastglied (21) von den radial nach außen abgebogenen, aneinanderliegenden Federenden (241,251) der beiden Druckfedern (24,25) gebildet ist und daß die beiden Federenden (241,251) miteinander starr verbunden oder die beiden Druckfedern (44) miteinander einstückig ausgebildet sind.
- 14. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastglied (21) einen mit Spiel auf der Spindelhülse (11) sitzenden Gleitring (45) mit radial abstehendem, hohlem Abtastnocken (46) aufweist, der über ein im

Schläger (18) verankertes, durch den Durchtrittsschlitz (41) in der Spindelhülse (11) hindurchtretendes Verbindungselement (47) drehfest mit dem Schläger (18) verbunden und in Achsrichtung relativ zum Verbindungselement (47) verschiebbar ist, und daß die beiden Druckfedern (24,25) sich zwischen den voneinander abgekehrten Seiten des Verbindungselements (47) und den Innenwänden des Abtastnockens (46) abstützen.

- Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß 10 15. das Abtastglied (21) im Schläger (18) verankert ist, daß die verschiebliche Kurvenscheibe (27) quer zur Achsrichtung in einen die Kurvenbahn (23) tragenden Scheibenteil (271) und einen am Axiallager (33) der Spindelhülse (11) sich abstützenden Scheibenteil (272) 15 unterteilt und die andere Kurvenscheibe (26) im Maschinengehäuse (10) axial verschieblich angeordnet ist und daß die eine Druckfeder (25) sich zwischen den beiden Scheibenteilen (271,272) der einen Kurvenscheibe (27) und die andere Druckfeder (24) sich zwischen der von der 20 Kurvenbahn (22) abgekehrten Rückseite der anderen Kurvenscheibe (26) und dem Maschinengehäuse (10) abstützt.
- Maschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der gehäuseseitige Anschlag zur Begrenzung der Axialverschiebung der Spindelhülse (11) und der einschwenkbare Anschlag (38) des Abschaltglieds (37) zum Abschalten des Schaltwerks (16) jeweils mit dem an dem Axiallager (33) sich abstützenden Scheibenteil (272) der Kurvenscheibe (27) zusammenwirken.
- 17. Maschine nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibenteile (271,272) der einen Kurvenscheibe (27) und die andere Kurvenscheibe (26) auf mehreren, vorzugsweise drei, auf einem zur Spindelhülse

(11) koaxialen Teilerkreis um vorzugsweise gleiche Umfangswinkel zueinander versetzt angeordneten und im Maschinengehäuse (10) festgespannten, parallelen Bolzen (29) gleiten.

5

10

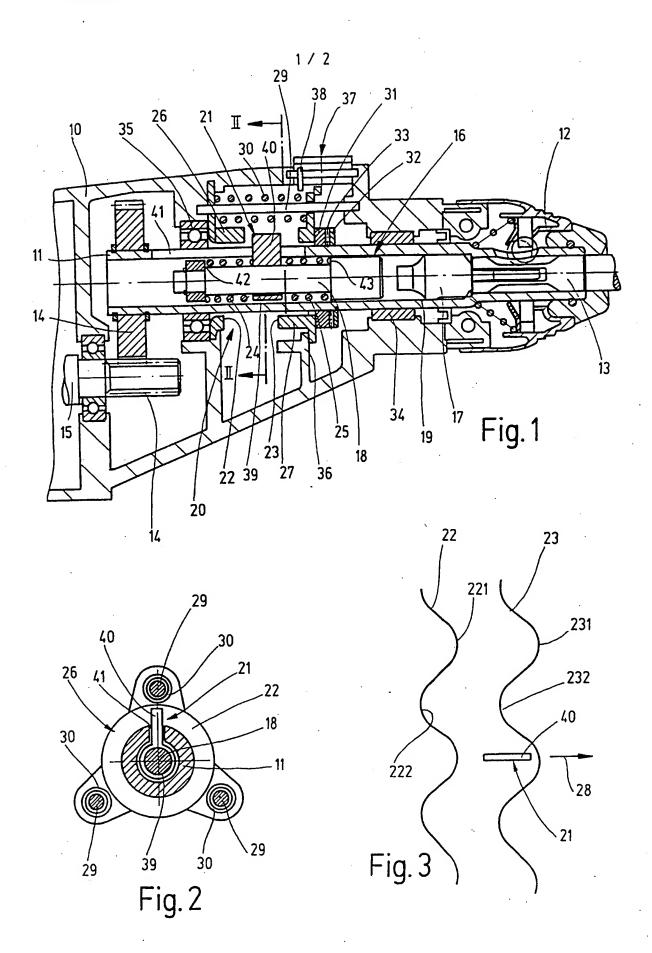
15

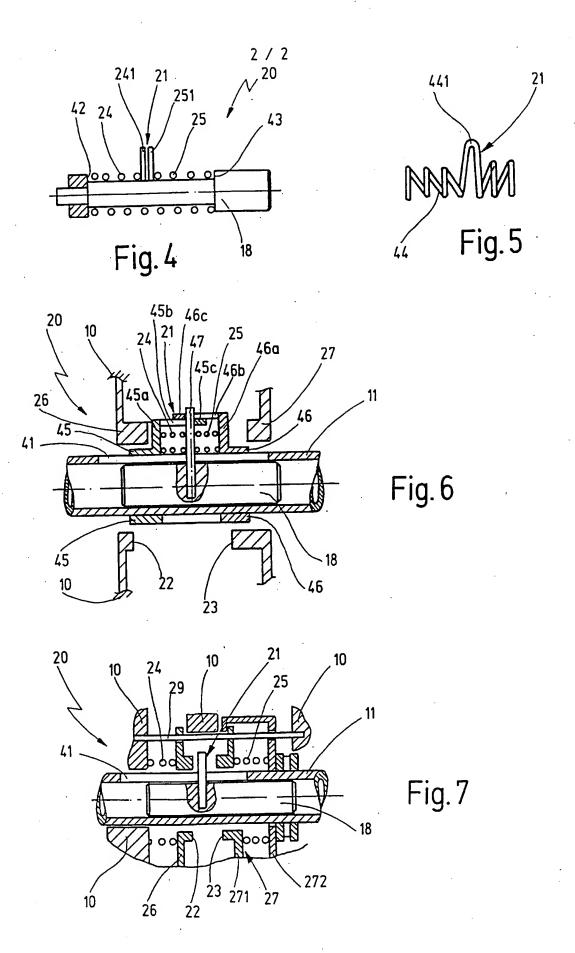
20

25

30

PCT/DE98/01247





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interi ial Application No PCT/DE 98/01247

| A. CLASSIFI IPC 6 | CATION OF SUBJECT MATTER B25D16/00 | • | · |
|--|--|---|---|
| According to I | International Patent Classification (IPC) or to both national classification | fication and IPC | |
| B. FIELDS S | | | |
| Minimum door IPC 6 | umentation searched (classification system followed by classification syst | ation symbols) | |
| | on searched other than minimum documentation to the extent tha | | |
| Electronic dat | ta base consulted during the international search (name of data | base and, where practical, search terms used | |
| C. DOCUME | NTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the | relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | WO 79 01041 A (BOSCH) 29 Novemb see page 18 - page 19; figures | | 1,3 |
| A | US 1 505 493 A (ROBERTS) 19 Aug | ust 1924 | |
| | | · | - |
| | | | |
| | | | |
| Furth | er documents are tisted in the continuation of box C. | Patent family members are listed | in annex. |
| "A" docume consider of filling de "L" docume which i citation "O" docume other n | nt which may throw doubts on priority claim(s) or is cited to establish the publication date of another n or other special reason (as specified) ant referring to an oral disclosure, use, exhibition or | "T" tater document published after the interpretation or priority date and not in conflict with cited to understand the principle or the invention of particular relevance; the cannot be considered novel or cannot involve an inventive step when the discument of particular relevance; the cannot be considered to involve an indocument is combined with one or ments, such combination being obvious the art. "&" document member of the same patern | I the application but seem underlying the claimed invention it be considered to bocument is taken alone claimed invention inventive step when the one other such docupous to a person skilled |
| Date of the | actual completion of theinternational search | Date of mailing of the international se- | arch report |
| 5 | October 1998 | 12/10/1998 | |
| Name and n | nalling address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Pijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018 | Authorized officer Bogaert, F | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

....ormation on patent family members

Intern al Application No
PCT/DE 98/01247

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|------------------------------|--------------------------|
| WO 7901041 | A | 29-11-1979 | DE 2820125 A EP 0016771 A | 22-11-1979 15-10-1980 |
| US 1505493 | Α | 19-08-1924 | NONE | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr tales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01247

| A. KLASSI IPK 6 | FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES B25D16/00 | | |
|---|--|--|---|
| Nach der In | ernationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassi | ifikation und derIPK | |
| | ACHIERTE GEBIETE | | |
| Recharchies IPK 6 | ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole B25D | | |
| Recherchie | te aber nicht zum Mindestprüfstoffgehörende Veröffentlichungen, sow | elt diese unter die recherchierten Gebiete | lalien |
| Während de | er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na | me der Datenbank und evtl. verwendate S | Suchbegriffe) |
| C. ALS WI | ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | ` |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe | der in Betracht kommenden Telle | Betr. Anspruch Nr. |
| X | WO 79 01041 A (BOSCH) 29. November siehe Seite 18 - Seite 19; Abbild | r 1979 ungen 1,2 | 1,3 |
| A | US 1 505 493 A (ROBERTS) 19. Augu | st 1924 | · |
| <u>.</u> | | | |
| | | | |
| | • | | |
| | | | |
| | • | | |
| | | | · |
| | | | |
| | itere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen | X Siehe Anhang Patentfamilie | |
| * Besonde "A" Veröft aber "E" ältere | re Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : entlichung, die den aligemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist a Dokument, das iedoch erst am oder nach dem internationalen | T* Spätere Veröffentlichung, die nach der oder dem Prioritätsdatum veröffentlict Anmeldung nicht kollidiert, sondern ni Erfindung zugrundellegenden Prinzte Theorie angegeben ist "X* Veröffentlichung von besonderer Bede | nt worden ist und mit der ir zum Verständnis des der s oder der ihr zugrundeliegenden |
| "L" Veröft sche ande | entlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- inen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer | kann allein aufgrund dieser Veröffentl erfinderischer Tätigkeit beruhend betr "Y" Veröffentlichung von besonderer Bede kann nicht als auf erfinderischer Tätig | ichung nicht als neu oder auf achtet werden autung; die beanspruchte Erfindung |
| ausç "O" Veröl elne "P" Veröl | ieführt) fentlichung, die sich auf eine mündliche Offerbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht fentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedaturn, aber nach | werden, wenn die Veröffertlichung m Veröffertlichungen dieser Kategorie is diese Verbindung für einen Fachman: "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselbe | itelner oder mehreren anderen n Verbindung gebracht wird und n nahellegend ist |
| | beansprüchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist s Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen R | |
| | 5. Oktober 1998 | 12/10/1998 | |
| Name un | l Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 | Bevollmächtigter Bediensteter | |
| | NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016 | Bogaert, F | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Interr ales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01247

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 7901041 A | 29-11-1979 | DE 2820125 A EP 0016771 A | 22-11-1979 15-10-1980 |
| US 1505493 A | 19-08-1924 | KEINE | |